

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA:

INGENIERÍA DE SISTEMAS

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

Ingeniero de Sistemas

TEMA:

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE CON REALIDAD

AUMENTADA APLICADA A LA CAPACITACIÓN TÉCNICA

AUTOR:

CARLOS RUBÈN ACONDA ANALUIZA

DIRECTOR:

JOSÉ LUIS AGUAYO MORALES

Quito, abril de 2019

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Carlos Rubén Aconda Analuiza, con documento de identificación N° 171806255-5, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación con el tema: “DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE CON REALIDAD AUMENTADA APLICADA A LA CAPACITACIÓN TÉCNICA”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERO DE SISTEMAS, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana. DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE CON REALIDAD AUMENTADA APLICADA A LA CAPACITACIÓN TÉCNICA



CARLOS RUBÉN ACONDA ANALUIZA

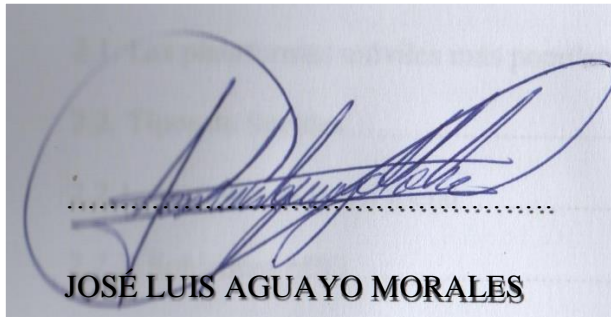
CI: 171806255-5

Quito, abril del 2019

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el proyecto técnico, con el tema: DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE CON REALIDAD AUMENTADA APLICADA A LA CAPACITACIÓN TÉCNICA realizado por CARLOS RUBÈN ACONDA ANALUIZA, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana para ser considerado como trabajo final de titulación.

Quito, abril de 2019



JOSÉ LUIS AGUAYO MORALES

CI: 1709562597

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primero a Dios, quien ha sido que ha estado a mi lado siempre eh incondicionalmente durante mi vida como estudiante. A mis padres ya que son y siempre serán un pilar fundamental en mi vida ya que ellos han logrado que supere cada uno de los obstáculos en mi carrera y siempre me brindaron una palabra de aliento para que continúe y nunca renuncie a mis ilusiones, gracias a mi esposa he hijos por estar allí con su amor incondicional y compartir momentos de alegrías y tristezas junto a mí y demostrándome que siempre podre contar con su ayuda, mil gracias también a mis hermanos quienes me han ayudado de una manera u otra y en lo poco que lo hacían siempre siempre o hacían de una buena manera y con mucho esmero, a los ingenieros quías , a mi tutor J.L.A., al ingeniero Lector D.D., R.J.D., F. H., etc. Les agradezco de corazón ya que sin ser de su competencia me ayudaron no solo como estudiante sino como una persona, por eso y mucho más les viviré agradecido por dar el ultimo paso en mis estudios y así lograr los objetivos de este trabajo y de mis estudios.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN	1
ESTUDIO DEL PROBLEMA	2
Antecedentes	2
Descripción del problema	4
Justificación.....	5
Objetivo General	6
Objetivos Específicos.....	6
CAPÍTULO 2	8
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Las plataformas móviles más populares del mercado son, IOS y Android.	9
2.2. Tipos de Soldas	10
2.2.1. Arco blindado del metal.	11
2.2.2. Soldadura MIG.....	12
2.3. Riesgos Relativos a Seguridad	16
2.4. Precauciones al momento de soldar en lugares confinados.	18
2.5. Concepto general.....	18
2.5.1. Software para realidad aumentada	19
2.6. Marco metodológico	21
2.6.1. Metodología de diseño para realidad aumentada	21
2.7. Derechos y obligaciones frente a los riesgos laborales.....	23
El objetivo principal el promover tu seguridad y salud como trabajador.	23
CAPÍTULO 3	26

3. DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE CON REALIDAD AUMENTADA	26
3.1. Diseño de la solución	26
3.2. Diseño del aplicativo.....	27
3.3. Diseño funcional del aplicativo.....	34
3.3.1. Diseño de objetos de aprendizaje	36
3.3.2. Diseño del módulo de aprendizaje de soldadura.....	37
3.4. Diseño gráfico del aplicativo	38
3.5. Diseño de la realidad aumentada.....	39
CAPÍTULO 4	44
4. EVALUACIÓN DEL DISEÑO	44
4.1. EVALUACIÓN TÉCNICA DEL DISEÑO	44
4.1.1. Evaluación de la funcionalidad del aplicativo	45
4.1.2. Evaluación de carga y estrés del aplicativo.....	45
4.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL DISEÑO	46
4.2.1. Costos de otras soluciones similares	47
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
ANEXOS	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura Android.....	8
Figura 2 Suelda de Arco.....	10
Figura 3 Arco Blindado de Metal	11
Figura 4. Esquema en corte de la pistola de soldar,	12
Figura 5. Cordón con suelda MIG.	13
Figura 6. Suelda Mig.....	14
Figura 7. Características de realizar trabajos de Suelda.....	16
Figura 8. . Diagrama de casos de uso.....	26
Figura 9. Diagrama de Casos de Uso	28
Figura 10. Documentación de Casos de Uso	29
Figura 11. Diagrama de Flujo	30
Figura 12. Diagrama de Estado.....	31
Figura 13 Diagrama de Secuencia.....	32
Figura 14. Diagrama de Componentes.....	33
Figura 15. Diagrama de Colaboracion	34
Figura 16 . Diseño de Maniquí.....	39
Figura 17 . Apk del maniquí representado en el dispositivo.....	40
Figura 18 . Representación de la mesa con su respectivo QR.	41
Figura 19 . Mesa 2 con el cilindro.....	42
Figura 20 . Diseño de la pistola de suelda.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistemas Operativos compatibles con UNITY	20
Tabla 2. Dispositivos usados para Realidad Aumentada	20
Tabla 3. Deberes y Derechos del Trabajador	24
Tabla 4. Deberes y Derechos del Empleador o Dueño.	25
Tabla 5. Presupuesto de Aplicación	46

Resumen

El presente proyecto se basa en un estudio que se ha realizado en campo durante los últimos 10 años aproximadamente, trabajando en lo que es suelda eléctrica en la cual se ha visto y sentido las varias dificultades con las cuales se encuentran toda persona que desea aprender cómo se ejecuta la suelda eléctrica, la misma que se ha plasmado en una herramienta digital, un APK, que servirá como una aplicación que mejorará las habilidades del usuario como es el control mano vista que involucra los dos sentidos más necesarios para poder ejecutar este oficio de suelda eléctrica, ya que esta aplicación funciona de una manera virtual y gratuita, con la cual ya no se tendrá la necesidad de abandonar trabajos u ocupaciones que estén realizando independientemente de su género, condición económica o social, para que pueda aprender y desarrollar una motricidad muy buena y un equilibrio excelente.

La aplicación el APK lo que hace es solo dar un buen adiestramiento en el tema de equilibrio y de control Mano/Vista, de allí las normas y reglamentos de seguridad, sean estos internos de una empresa X o de manera personal, ya se los debe saber de antemano ya que es un oficio en el cual está sujeto a graves lecciones físicas.

Esto conlleva a realizar un estudio en paralelo de las normas y códigos de seguridad, con lo cual ya se podrá sobrellevar este tipo de trabajo cuando se presente alguna oportunidad de trabajo de suelda eléctrica.

Abstract

The present project is based on a study that has been carried out in the field for the last 10 years approximately, working on what is an electric solder in which the various difficulties encountered by anyone who wants to learn how to be seen and felt the electric solder is executed, the same one that has been translated into a digital tool, an APK, which will serve as an application that will improve the user's skills such as hand-held control that involves the two most necessary senses to be able to execute this job. electric solder, since this application works in a virtual and free way, with which you will no longer have the need to leave jobs or occupations that are being done regardless of gender, economic or social condition, so you can learn and develop a motor very good and an excellent balance.

The application APK what it does is just give a good training in the issue of balance and control Mano / Vista, hence the rules and regulations of security, whether these internal X company or personally, you owe them Know in advance as it is a trade in which is subject to serious physical lessons.

This leads to a study in parallel of the rules and safety codes, which can already cope with this type of work when there is any opportunity to work with electric welding.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

En este documento se encontrar una síntesis acerca de lo que es la suelda eléctrica, siendo la base de la investigación y el objetivo para desarrollar el aplicativo, toda esta información se ha recolectado empíricamente por la experiencia como trabajador y se desea compartir este conocimiento con todas las personas que gusten de aprender cosas nuevas.

Al mismo tiempo se pretende afianzar los conocimientos de aquellas personas que ya saben este oficio o para quienes no lo saben aún, darles la oportunidad de conocer, apreciar y valorar este tipo de trabajo.

El presente trabajo permitirá que los alumnos de los institutos ya sean colegios o centros de estudios técnicos, puedan contar con un acceso a una herramienta diferente, con la cual ya se podrán fortalecer los conocimientos impartidos en las aulas de solo teoría a un aprendizaje más práctico y dinámico.

Para el diseño de la aplicación en Realidad Aumentada fueron necesarios el uso de equipos de alto rendimiento ASSUS Core i7 de 7ma generación, con el software Unity 2018.2011f1 y su compilador Vuforia que son los más importantes para la ejecución de la aplicación para Android, en lo cual se realizó un estudio de los posibles usuarios que tenga la necesidad de aplicar a este oficio de la suelda eléctrica ya sea por necesidad o porque sea su vocación hacerlo o por cuestiones de la vida tuvo que aprender.

Pero ya fuera de todos estos detalles, se trató de plasmar en una aplicación en la cual satisfaga dicha necesidad y den frutos a corto tiempo para todos los usuarios que usen la aplicación.

En el capítulo 3, Diseño de una Herramienta de Aprendizaje con Realidad Aumentada Aplicada a la Capacitación Técnica, se encuentra el fundamento teórico práctico sobre el aprendizaje y ejecución de la realidad aumentada aplicada al desarrollo de una aplicación para la capacitación técnica de las personas.

La herramienta o el software a utilizar tiene un gran potencial para desarrollar la realidad aumentada y un punto más a su favor es que es Open Source (gratuita) en la cual, el usuario podrá hacer mejoras a la aplicación según sus convicciones o necesidades, entre las cuales ofrece un ambiente amigable en el uso de objetos ya hechos y el otro ambiente para el que se desenvuelve mucho mejor con la programación de dichos objetos.

ESTUDIO DEL PROBLEMA

Antecedentes

El poder acceder a trabajos de suelda eléctrica es muy complicado ya que es una actividad no muy difundida y no tan apreciada por las personas de estatus económicamente alto y medio, pero esto a su vez es muy solicitada por las personas de estatus bajo, ya que en este tipo de trabajo que sirve para ayudar económicamente al sustento diario tanto personal como familiar.

Adicionalmente este trabajo es el más usado ya que la suelda con electrodo, es uno de los más importantes en aspectos laborales, pero a su vez no hay fuentes de

entrenamiento libres (free). Por lo cual el único sitio que brindara algo de conocimiento es el internet, pero solo lo hace de una manera teórica y no práctica, en la que la persona que está detrás de un monitor solo sabrá del cómo se debe hacer en teoría, pero en la práctica no sabrá nada y es allí donde se incurren a los accidentes por la mala manipulación de los diferentes implementos que hay en este oficio o por la omisión de ciertas normas o reglamentos para evitar desastres tanto físicos como laborales.

Otra causa del porque este conocimiento se debería estar más cerca o accesible a todos nosotros es para evitar que la persona aprenda este conocimiento de una manera muy básica o rudimentaria ya que para acceder a este conocimiento solo se debe ir a donde haya una construcción y se solicita al maestro o encargado de la obra que le permita manipular la suelda eléctrica cosa que no será posible, primero se tendrá que solicitarle trabajo de ayudante del maestro soldador y luego solicitarle que le enseñe ese arte de soldar al maestro, en algunos casos lo hará de una muy buena manera, pero en otros casos no! y es allí donde empiezan los errores ya que solo aprenden de una manera mecánica. Pero cuando no tiene otras opciones le toca aprender donde sea ya que de eso depende su bienestar, pero aquí solo aprenderá de una manera mecánica, Gran error, esta persona hará bien su trabajo pero sin fundamentos ya que no dispone de tiempo para estar en un centro especializado en Suelta Eléctrica quien le guíe y le indique del porque se usa un “X” electrodo y para otros materiales se usan otros tipos de electrodos todo depende del tipo de material que se vaya a fundir.

Cuando se lleva a ambos de la mano no habrá ningún problema al momento de desempeñar el trabajo de soldador.

Los centros en donde se imparten estos conocimientos tienen horarios entre semanas y sus costos son un poco altos y para una persona que no tiene el sustento económico

para acceder a estos centros de estudios es imposible poder contar con este conocimiento y de allí donde nace esta propuesta que brindara un apoyo a toda persona o individuo que necesite saber un poco más de este tipo de trabajo de una manera amigable y para nada estresante al contrario lo verán de una manera como un juego en el cual mientras lo vaya aprendiendo irán puliendo más sus destrezas y de esta manera obteniendo lo que es primordial en este tipo de trabajos que es el equilibrio en la mano y haga un solo equipo con la vista y ya estará listo para practicar el oficio, eso sí, esto no quita la responsabilidad de estudiar las maneras, formas, leyes y obligaciones que tiene un trabajador en esta rama, para así evitar cualquier tropiezo en este trabajo y también evitar cualquier daño tanto físico como a las maquinas con las que se trabaja.

Descripción del problema

Debido a las pocas fuentes de estudio y a la poca apertura en la enseñanza de la realidad aumentada en Ecuador, se ha optado por el estudio de Realidad Aumentada enfocada a una herramienta eléctrica (Suelda Eléctrica) de una manera práctica. La realidad aumentada se representa como una interfase entre el mundo real con respecto al virtual. La enseñanza y la técnica demanda el desarrollo de ciertas habilidades y criterios de calidad en la ejecución técnica. ¿Cómo se puede mejorar esto en un aprendizaje a distancia?

Se propone desarrollar una herramienta virtual con ayuda de realidad aumentada, la que permita manejar una herramienta eléctrica que se usa en la construcción, de manera virtual, divertida y muy cómoda.

Esto a su vez aumenta el interés en aprender un oficio que en la sociedad no es tan difundido ni tan apreciado por la juventud, pero con este aplicativo se contribuirá para

persuadir a todas las personas que deseen aprender este oficio de una manera fácil y muy didáctica sin tener que dañar el medioambiente, ni el uso de mucho dinero y lo más importante sin dejar que el tiempo sea malgastado, al contrario este tiempo será usado con mucho interés por aquellas personas que les atraiga el aprender nuevas cosas de manera virtual y lo mejor de todo que aprenderán jugando.

Justificación

En muchos años un gran crecimiento fantástico y continuo de las redes virtuales debido a su gran desempeño en el campo laboral y por ende una gran mejora de su productividad.

Se necesita mejorar las herramientas de aprendizaje para la enseñanza técnica en lo que corresponde a e-learning una de las cuales es la Realidad Aumentada. En la cual la utilizará en una herramienta de la construcción (La Suelta Eléctrica) usando realidad aumentada, para que sea usado por cualquier usuario que necesite conocer o investigar del cómo se usar o manipula una herramienta de la construcción; la mismas que están fuera del alcance del usuario, pero con esta aplicación ya se podrá ver el uso, manejo, dificultades y destrezas que se tiene al momento de usar.

UNITY es una aplicación con la cual se puede desarrollar fácilmente realidad aumentada normal, en 2D y 3D, adicional hay una extensa gama de versiones con las cuales ya se puede trabajar libremente y entre unas de ellas se optó por una para desarrollar este aplicativo donde se muestra de una manera muy didáctica el uso o el funcionamiento de una herramienta eléctrica.

La suelta eléctrica se apoya en someter a dos materiales conductores a un incremento alto de corriente eléctrica, en lo cual al momento de unirse el electrodo revestido con

la base o la otra pieza de metal saltará un chispazo que ionizará al aire circundante terminando en una suelda muy rígida y firme que no podrá ser liberada o retirada de los metales de una forma tan fácil.

La fuente de calor que desprende la suelda eléctrica en una limitada zona es la base primordial de este trabajo. Existen varios procedimientos que se agrupan en dos grupos.

Arco descubierto:

- Suelda manual con electrodo.
- Suelda con Gas protector (TIG, TIG Plasma, MIG, MAG); (Ingemecanica, s.f)

Arco encubierto:

- Suelda con Arco sumergido;
- Suelda con ElectrEscoria también conocida como suelda por resistencia.

Prácticamente, la suelda eléctrica, abarca todo el sector industrial, debido a su gran productividad (Ingemecanica, s.f).

Objetivo General

Analizar y diseñar una herramienta de aprendizaje con realidad aumentada aplicada a la capacitación técnica utilizando tecnología OS.

Objetivos Específicos

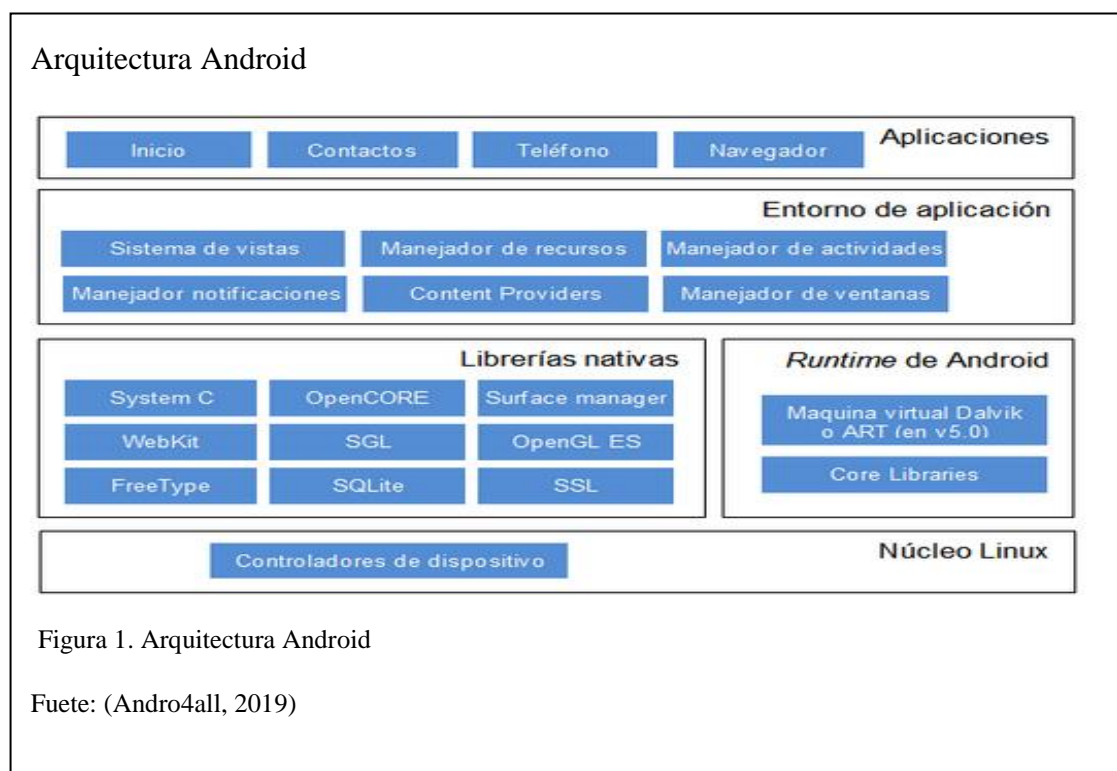
Analizar la Realidad Aumentada y sus técnicas.

Investigar cómo se elabora la capacitación técnica y como se puede hacer por e-learning

Diseñar una herramienta de aprendizaje usando Realidad Aumentada

Realizar las pruebas sobre la herramienta de aprendizaje diseñada.

CAPÍTULO 2



En la figura1, se puede apreciar el gráfico muestra la arquitectura de Android formada en cinco bloques:

- El núcleo Linux. Funciona con una versión 2.6., dando a esta capa unos servicios de seguridad, manejo de memoria, multiproceso, pila de protocolos y soporte de drivers dispositivos.
- Runtime de Android. Está apoyado con el concepto de máquina virtual bajo Java, pero tiene restricciones en su memoria y procesador limitado
- Librerías nativas. Aquí incluye las más necesitadas por el programa en sí que son C y C++ que son los componentes que usa Android para funcionar correctamente.
- Entorno de Aplicaciones. Esta capa fue crea para simplificar el uso de los componentes y aquí es donde el usuario puede reemplazar componentes.

- Aplicaciones. Aquí hay gran número de aplicaciones previamente preinstaladas ya en la máquina virtual garantizando la seguridad del sistema.

2. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente proyecto técnico será necesario el uso de varias herramientas, de fácil manejo e implementación con las cuales harán que la realidad aumentada sea visible mediante el uso de un smartphone.

Se usará el software necesario para generar la realidad aumentada, en los cuales están el Vuforia y Unity.

Gracias a esta tecnología se puede añadir información visual a la realidad, y crear todo tipo de experiencias interactivas: Catálogos de productos en 2D y 3D, probadores de ropa virtual, juegos virtuales y más.

2.1. Las plataformas móviles más populares del mercado son, IOS y Android.

IOS: Esta aplicación no es gratuita y todo recurso que se necesite es pagada por una licencia, **las** aplicaciones que presenta esta aplicación son usados de referencia para muchos sistemas que hoy llenan el mercado de computadores de escritorio. Para ser sincero el sistema **iOS** es más versátil, pero a un precio.

Los sistemas **iOS** son propietarios, diseñado para aprovechar todo su potente Hardware lo que hace diferencia ante su competencia.

Aquí pueden ver los procedimientos de cada tipo de suelda que hay.

2.2. Tipos de Soldas

- Solda con Electrodo revestido.
- Arco blindado del metal.
- Solda MIG.
- Solda con Flujo tubular.
- Solda con Gas inerte de Tungsteno.
- Solda de Arco Sumergida.

Adicional se debe saber que existen varios métodos de soldadura, según el propósito perseguido. La inmensa mayoría de estos utilizan calor extremo para conseguir que se derritan los materiales y conseguir su unión de forma “sencilla”. Pero también hay otros medios alternativos como la soldadura en estado sólido de materiales.

Muchos de estos procesos de soldadura se desarrollaron durante la revolución industrial, después del uso generalizado de la electricidad.

Suelda de Arco



Figura 2 Suelda de Arco

Fuente: (GNCCaldería, 2016)

En la figura No. 2 se aprecia al Técnico que se encuentra realizando un acoplamiento de dos piezas de metal de manera horizontal, dicha postura es la más cómoda para realizar este tipo de trabajos.

2.2.1. Arco blindado del metal.

También conocida como conocida como SMAW, o como suelda shielded metal Arc, también en la cual se utiliza electrodo consumible, que es cubierto con fondant para hacer suelda de este tipo que usa como combustible corriente alterna o directa.

Arco Blindado de Metal



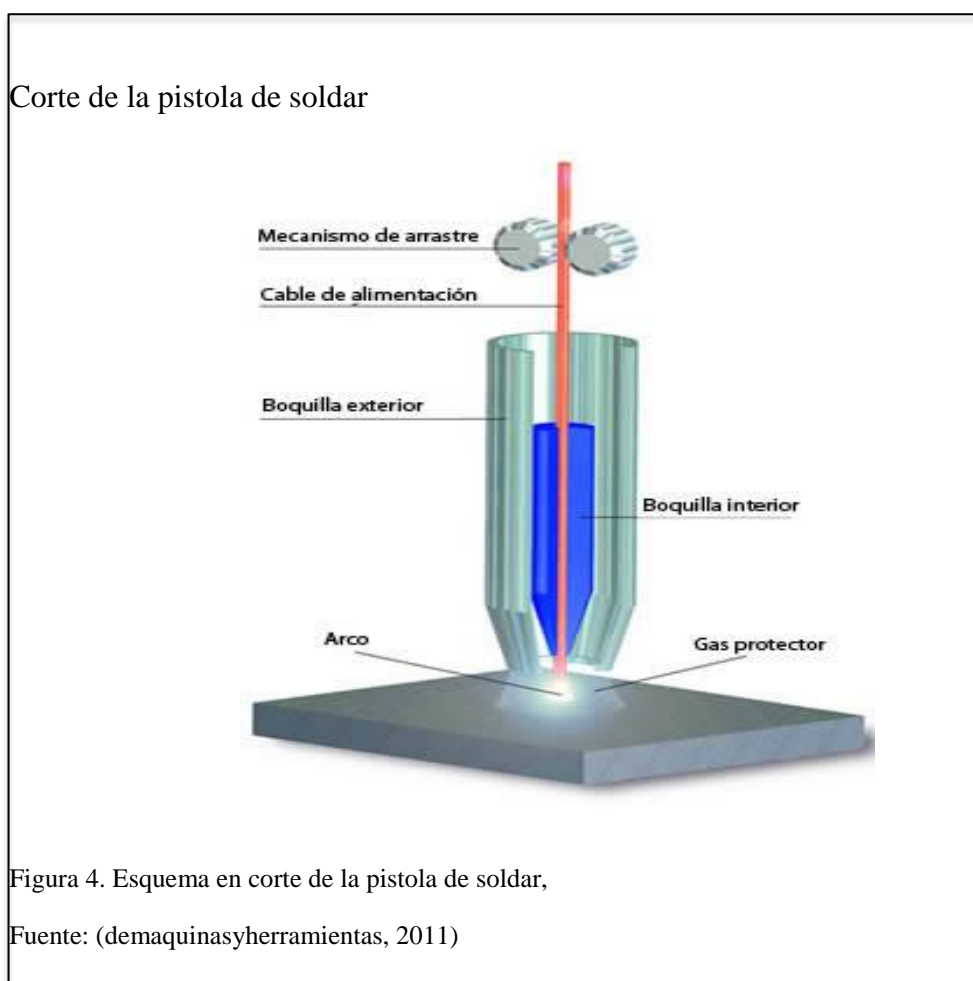
Figura 3 Arco Blindado de Metal

Fuente: (Alamy, 2019)

En la figura 3, se aprecia al tecnico realizando el endido de un hilo de soldadura a lo largo de una superficie vertical.

2.2.2. Soldadura MIG.

Esta suelda también conocida como MAG es una suelda de hilo continuo que trabaja con corriente continua para crear este tipo de suelda.



En la figura 4, se puede apreciar cada uno de los elementos que interactúan al momento de soldar, como son el cable de alimentación que pasa por un par de

engranes de arrastre para llevarlo hasta el inicio de la boquilla y realizar el arco de suelda cuando ya entra en contacto con la base del metal.

Cordón suelda MIG



Figura 5. Cordón con suelda MIG.

Fuente: (CERRABOJ, 2019)

En la figura 5, se muestra el cordon de suelda que realiza la suelda MIG con un buen terminado en una posicion vertical.

Esquema de la Suelta MIG

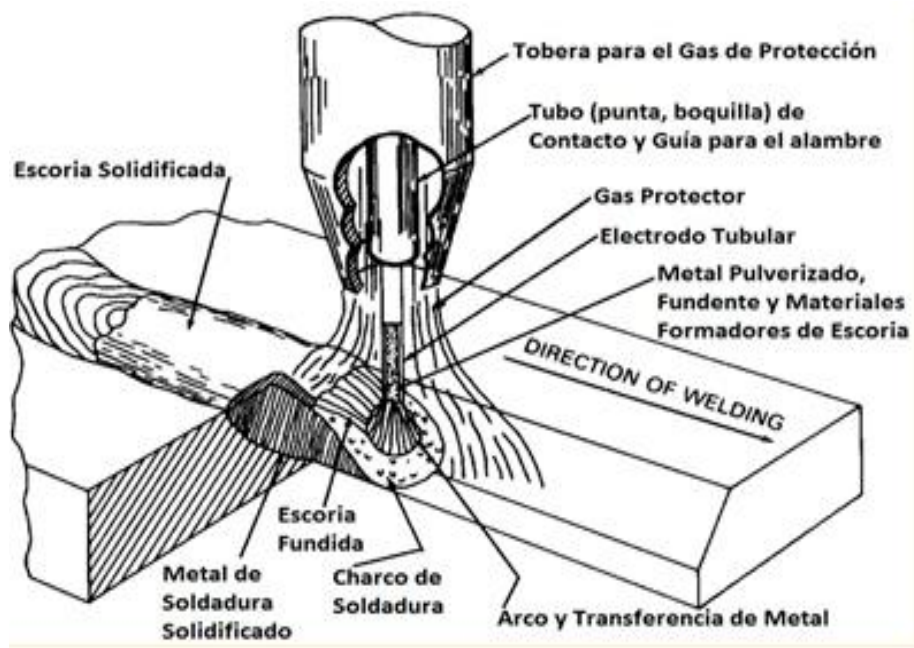


Figura 6. Suelta Mig

Fuente: (Soldadura MIG MAG, s.f.)

En la figura 6, se aprecia de una manera didáctica el recorrido que realiza la tobera de la suelta MIG a lo largo de la fusión de los 2 metales.

Tipos de soldadura para materiales metálicos

Si se realiza la categorización en lo que respecta a tipos de soldadura para materiales metálicos, se tienen dos tipos de soldaduras según el material de aportación:

- **Soldadura Homogénea.** Lleva su nombre por los metales a fundir que son de las mismas características y naturaleza.

- **Soldadura Heterogénea.** La soldadura se realiza entre metales de diferente naturaleza. Entre los cuales se puede tener: una soldadura blanda o una suelda fuerte.

Características y Recomendaciones antes de realizar u trabajo con Suelda Electrica.

CARACTERISTICAS	RECOMENDACIONES / CUALIDADES
Buena Apariencia	Evitar el recalentamiento por el depósito excesivo de suelda Usar oscilaciones uniformes todo el tiempo. Evitar el exceso de intensidad en la suelda.
Ausencia de Grietas	Evitar soldar cordones en hileras, solo realizarlas en casos especiales Proporcionar el ancho y la altura adecuada para el espesor de la pieza de metal a fundir. Mantener las uniones a una separación apropiada y uniformé. El Amperaje debe ir acorde al diámetro del electrodo y a las especificaciones técnicas.
Buen Penetración	Es obtiene cuando el electrodo funde la raíz de los metales y se extiende por debajo de las superficies de las partes a soldar.
Exenta de Socavaciones	Esto se obtiene cuando a base o la superficie de ambos elementos se encuentran en buen estado y sin ningún daño visible por exceso de exposición al electrodo.
Ausencia de Porosidades	Esta libre de poros, sin bolsas de gas y sin ni presencia de escoria
Velocidad adecuada	Se debe mantener una velocidad constante para evitar abultamiento de material y producir buenas juntas.

Figura 7. Características de realizar trabajos de Suelda

Fuente: (Andro4all, 2019)

2.3. Riesgos Relativos a Seguridad

Desde la seguridad para el trabajador, se señalan los siguientes:

- La Carga y acopio de las piezas metálicas.
- Expulsión del metal fundido o contacto con piezas calientes (quemaduras).
- Separación de las piezas a soldar.

- Puesto de trabajo (caídas a distintos niveles).
- Evitar el contacto directo de circuitos de acometida y/o soldeo.

Recomendaciones Generales en Seguridad

La alta probabilidad de accidentes se debe especialmente a los sucesivos eventos que se debe a:

- La no adecuada formación de los trabajadores en cuestiones de prevención de riesgos.
- El pasar por alto las normativas de seguridad al momento de usar los equipos.
- El no uso de los protocolos de seguridad antes de empezar el trabajo en lugares peligrosos tales como: Trabajos de suelda en lugares con una altura superior a 1,80m, se considera que ya es altura y en estos casos ya se debe usar ares de seguridad para empezar dichos trabajos), o en lugares confinados.

Ventajas y Desventajas de la suelda eléctrica.

Ventajas:

- Presenta una unión permanente.
- Cuando se usa materiales con una resistencia mejor al material original se puede decir que la suelda es muy buena y fuerte
- La soldadura es más económica y versátil al momento de unir componentes.
- La soldadura eléctrica puede ser usada en espacios abiertos.

Desventajas:

- Un gran total de los trabajos de suelda se lo realiza de una manera artesanal y esto implica el no tener seguridad en los trabajos ni para los trabajadores.

- La soldadura conlleva a descargas eléctricas por la mala manipulación de los elementos.
- La resistencia de una suelda se reduce cuando hay una mala fundición entre los metales.

2.4. Precauciones al momento de soldar en lugares confinados.

Para realizar trabajos en lugares confinados o cerrados, como dice (Alamy, 2019), se deben tomar muy en cuenta los siguientes puntos:

- Verifique que el área a soldar tenga un piso de cemento.
- Coloque a una distancia prudente todo el material combustible que encuentre en la zona.
- No use sus EPP's en mal estado.
- No sobrecargue los cables de soldar.
- Apague la máquina de soldar antes de hacer reparaciones o ajustes, para evitar un corto circuito.

Soldadura de arco sumergida.

El proceso se caracteriza por sus elevados regímenes de deposición y es normalmente empleado cuando se trata de soldar grandes espesores de acero al carbono o de baja aleación. (ESAB, 2019)

2.5. Concepto general.

Concepto General: Este trabajo está orientado a una persona o grupo de personas, que deseen ver he interactuar con alguna de las herramientas en el área de la construcción.

2.5.1. Realidad aumentada

La realidad aumentada es la combinación de lo real con el mundo virtual usando varios procesos informáticos, los cuales brinda una experiencia mejorada y de una calidad de comunicación es mucho más fluida.

Gracias a esta evolución en la tecnología se puede agregar información adicional que mejora el ambiente visual del usuario con respecto al mundo real, y se puede establecer un mundo más interactivo para el usuario final, por ejemplo: Marketing, publicidad automotriz, Medicina, Educación a distancia, Educación para niños de temprana edad, esquemas gráficos de las especies en museos, etc., y muchos más ámbitos del diario vivir. (Innovae, 2018)

2.5.2. Software para realidad aumentada

El software a usar es el UNITY, es uno de los mejores motores para la creación de videojuegos de allí el por qué su uso en la aplicación, ya que su base de animación, creación y ejecución interactúan con el usuario apenas comienzan a dar forma a sus proyectos y adicional este software utiliza multiplataformas desarrollado para Microsoft Windows, OSX, Linux.

Adicional también trae integrado un sistema de soporte para la tecnología Nvidia y también trae un soporte para mapeo de relieve, mapeo de paralaje, mapas de sombras obteniendo con esto unas sombras más dinámicas y efectos de post-procesamiento de pantalla completa que es lo que se utiliza al final del trabajo.

Plataformas que puede reconocer este programa.

Tabla 1. Sistemas Operativos compatibles con UNITY

Web	PC	Móviles	TVs	Consolas
WebGL	Windows	iOS	tv OS	PlayStation Vita
	SteamOS	Android	Samsung	PlayStation
	OSX	WindowsPhone	AndroidTv	Xbox360
	GNU/Linux	Tizen		Xbox One

En esta tabla se puede apreciar la gran gama de dispositivos con los cuales se puede representar la Realidad Aumentada. (DEUSTOFORMACION, 2017)

Tabla 2. Dispositivos usados para Realidad Aumentada

Dispositivos Realidad Aumentada	
Google Cardboard	Oculus Rift
PlayStation VR	HTC Vive
Microsoft Hololens	Samsung Gear VR
Hacer	Asus
Huawei	HMD Global (Nokia)
Motorola	LG
OnePlus	Red

Esta tabla contiene una gran variedad de dispositivos que existen en el mercado

Fuente: (Andro4all, 2019)

Con todo lo expuesto aquí se ha decide trabajar para el presente proyecto con este software (UNITY) que en si es dinámico y adicional en cada una de sus versiones va mejorando su rendimiento, navegación y optimización de recursos en cuanto a los smartphones

2.6. Marco metodológico

Para el diseño del software se lo hará mediante el ágil extreme Programming para el desarrollo de proyecto, en conjunto con el software Unity y Vuforia, quienes ayudaron a la ejecución de la realidad aumentada.

La metodología que se utilizó en este proyecto es la experimental con el fin de adquirir conocimiento de su funcionalidad. Con mis conocimientos en programación, redes informáticas y el uso mismo de las herramientas que aquí menciono en campo, de las cuales tengo mucha experiencia en el uso de las que se van a diseñar en este proyecto.

2.6.1. Metodología de diseño para realidad aumentada

Los pasos que se tomaron como referencia para programar en Realidad Aumentada fueron.

1.- Delimitar

Los elementos que se usaron para la realidad aumentada son el casco de soldar, la pistola, la base o mesa de suelda, el cilindro, y las 2 platinas. De allí se logró realizar con unas esferas que simulaban la suelda y que las mismas se quemaban al paso del electrodo o pistola por encima de ellas, o a su vez si la posición de la pistola era muy por debajo del límite permitido, estas esferas se tornan de un color negro el mismo que indica que la pistola o el electrodo revestido está pegado a la placa de metal y que se necesita que se lo libere y en este caso que se reinicie el programa.

La pistola de soldar solo se bajó de una librería que tiene Unity en Unity store, la misma que se le adapto para que realice el trabajo de soldar dándole profundidad a los elementos a ser colocados para que sean soldados

La varilla de suelda o el electrodo revestido está literalmente comprendido que está dentro de la pistola y al momento que pasa por encima de las esferas se van quemando dando así una simulación de que esta soldando el área por dónde va la pistola.

Las dos cosas funcionan de una manera simultánea gracias a que se usó el multitarget que es el que permite trabajar con varios QR a la vez brindando así una experiencia más sólida de lo que se está realizando, pero esto también hace que el trabajo o la simulación se vuelva cada vez más pesada y con esto trae que los recursos que se necesiten para que se ejecute el programa en un smartphone sea más complicado y que requiera de más recursos en su sistema operativo para que trabaje de una manera más fluida.

¿Como se ve una buena suelda o un cordón de suelda?, pues fácil, el cordón de suelda debe ser limpio y sin mucha escoria, a su vez como es una tecnología virtual se consigue mirar todo el trabajo de soldadura donde este cordón, de una manera muy buena se que lo puede girar a la etiqueta QR (la imagen que representa el objeto a soldar) en sus 360° grados y así visualizar de una mejor manera el cordón de suelda que se realizó.

Pues en esta parte del como reconocer que se tiene un error en la suelda es cuando el usuario no calcula bien las dimensiones en las cuales está dada la profundidad de las cosas y un error que se verá muy notoriamente es cuando las esferas ubicadas en la superficie de la mesa se tornen de un color negro y no rojo como debe de ser en un cordón normal, ya cuando se torne de color negro el programa en si ya no hará nada enviando un mensaje que se debe reiniciar el programa

La realidad Aumentada se podrá visualizar por medio del celular gracias a la cámara integrada que es el medio por el cual se representara el ambiente propicio en el cual está diseñado el trabajo

Las imágenes usadas mediante formato QR se perciben de una manera muy práctica en la cual se puede °ver la profundidad en la que fue desarrollado el ambiente ya que este QR se puede visualizarlo en sus 360° sin ninguna molestia alguna.

Equipo de protección individual.

- Gafas con protección UV y rayos ultravioleta.
- Cascos Estandarizados con Caretas faciales, vidrio oscuro, que protejan la proyección violenta de luz ultravioleta.
- Guantes para él calor.
- Calzado con punta de acero o de carbono y dieléctricos.

2.7. Derechos y obligaciones frente a los riesgos laborales

El objetivo principal el promover tu seguridad y salud como trabajador.

2.8. Derechos y Obligaciones del Trabajador

Todo lo antes mencionado conlleva a la siguiente tabla:


Tabla 3. Deberes y Derechos del Trabajador

Tus Deberes	Tus Derechos
Recibir protección adecuada en materia de seguridad y salud de trabajo	Velar por tu propia seguridad y salud en el trabajo, por aquellas personas que les afecte directamente su trabajo.
Ser evaluado constantemente en su estado de salud.	Utilizar correctamente los equipos de protección personal.
Recibir información participar en talleres de materia previa sobre riesgos que afectan directamente a tu puesto de trabajo.	Utilizar correctamente los dispositivos de seguridad personal.
Paralizar las actividades en caso de estar frente a un riesgo grave que afecte a tu salud personal.	Cooperar con el patrono (jefe), para que así pueda garantizar condiciones favorables para desempeñar bien nuestro trabajo.

Fuente: Carlos Aconda

Aquí en esta tabla se refleja los deberes y derechos que tiene cada trabajador frente

Tabla 4. Deberes y Derechos del Empleador o Dueño.

Sus Derechos	Sus Deberes
Formar parte del comité de seguridad y salud, ya sea directamente o a través de representantes	Garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores.
Exigir a sus trabajadores el cumplimiento de sus deberes en materia de seguridad, así como también en normativas.	Evaluar los riesgos laborales que puedan suscitarse a lo largo del trabajo.
	Formar e Informar a los trabajadores para ocuparse de la prevención de riesgos, contestar dichos servicios con una entidad especializada.
	Evaluar riesgos laborales.
	Proporcionar a los trabajadores los medios de protección personal adecuada a la actividad a realizar.
	Consultar a los trabajadores y permitir su participación en todas las cuestiones que afecten a su seguridad personal y laboral.
	Garantizar la vigilancia médica periódica de la salud de los trabajadores.
	Planificar y adoptar las medidas preventivas necesarias.

Fuente: Carlos Aconda

En la tabla 4, se observan los derechos que tiene el empleador frente a sus trabajadores

CAPÍTULO 3

3. DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE CON REALIDAD AUMENTADA

3.1. Diseño de la solución

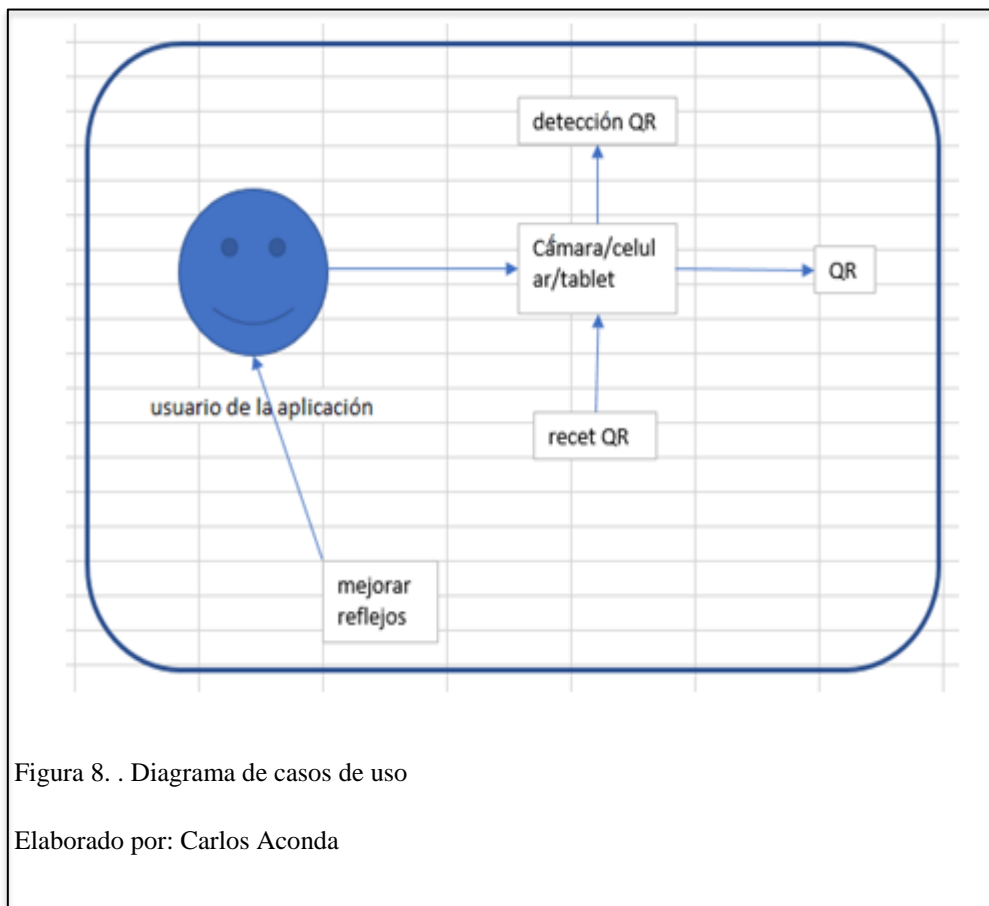


Figura 8. . Diagrama de casos de uso

Elaborado por: Carlos Aconda

En la figura 8, se observa al usuario que mira a través de la cámara del dispositivo que será en este caso un espejo mágico que convertirá al elemento QR(imagen) en una realidad, una Realidad Aumentada en la cual se podrá manipular esta realidad dado así una óptica diferente al entorno.

En el aplicativo solo hay un único usuario ya que entre más QR (imágenes) que utilice, más recursos tendré que tomar del dispositivo para que realice la ejecución del mismo y se volverá más lenta su ejecución de dicho programa.

Las habilidades que desarrollar el usuario es más concentración en el sistema y más equilibrio en cuanto a su sistema motriz (mano) y esto ya teniendo dominio de las 2 habilidades se podrá poner en práctica lo que es el equilibrio y funcionalidad de mano vista que es lo que se necesita tener en este tipo de trabajo.

3.2. Diseño del aplicativo

Los pasos que se tomó como una línea de trabajo son:

- 1.- Visualizar las ventajas y desventajas que existen en el medio para implementar este tipo de solución.
- 2.- Búsqueda del programa o software a utilizar.
- 3.- Determinar los alcances a los que se podrá acceder con la aplicación.
- 4.- Búsqueda de los elementos a usar en la plataforma elegida para ver si tiene o no para diseñarlo.

Los elementos que se programaron en si son la pistola y las esferas que simulan la suelda.

Diagrama de Casos de Uso

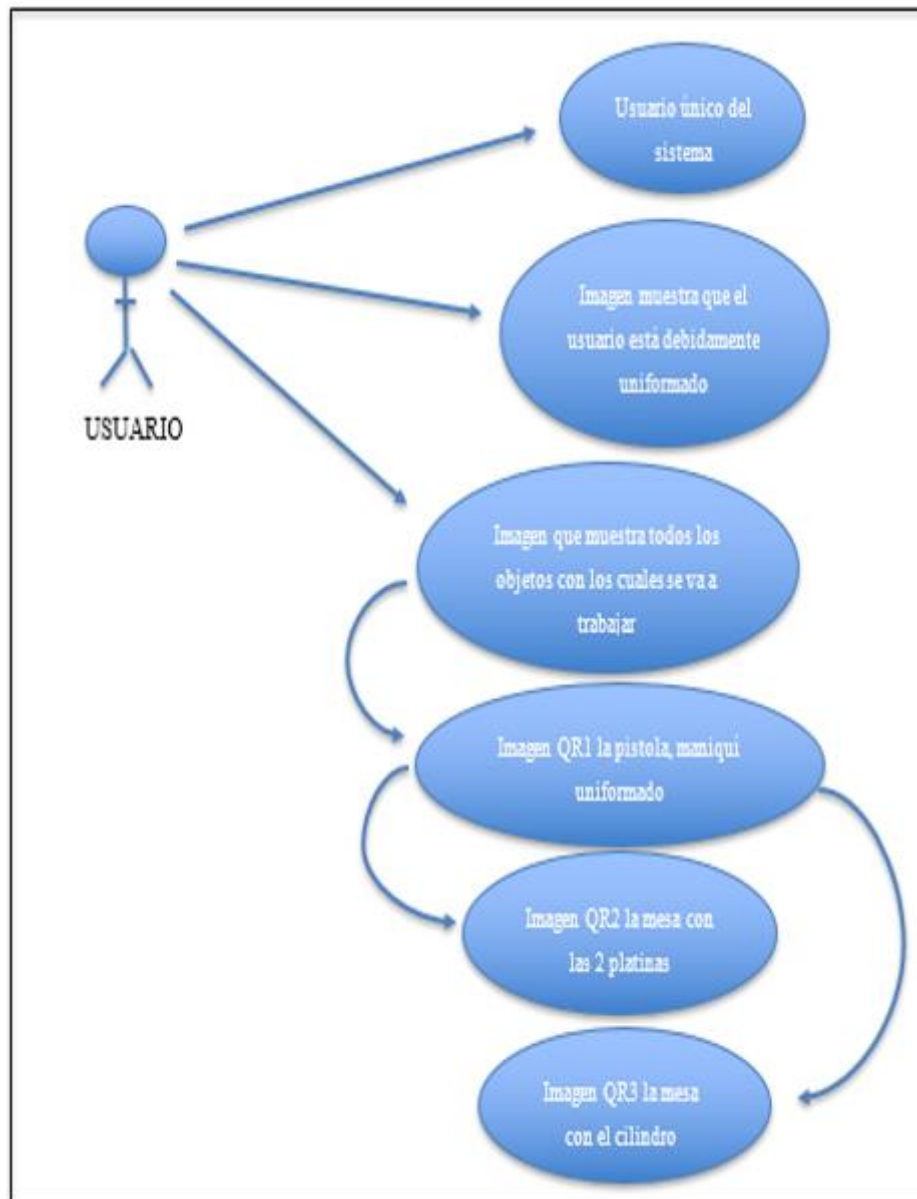


Figura 9. Diagrama de Casos de Uso

Fuente: Carlos Aconda

En Figura 9, se aprecia el modo de distribución de cada caso como fue desarrollada la Aplicación.

Documentacion de Casos de Uso

Casos de Uso	Documentación
Administrador del aplicativo	<p>Descripción: un único usuario</p> <p>Actor: Usuario</p> <p>Recomendación: si el QR la imagen no es correcta no ingresa al sistema</p> <p>Flujo Norma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario ingresa a la aplicación. 2. Imágenes correctas QR empieza a soldar. <p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Imágenes incorrectas. El sistema no presenta nada, pantalla limpia.
Ingreso de Imágenes QR	<p>Descripción: permite descubrir la imagen que QR tiene escondida.</p> <p>Actores: Usuario</p> <p>Condiciones: Las imágenes mostradas serán las que están en la base de datos del programa.</p> <p>Flujo Normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario muestra imagen correcta para iniciar el aplicativo. 2. Presiona botón ingresar. 3. Datos correctos ingresa y visualiza todo a su alrededor. <p>Flujo alterno.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario no presenta imagen correcta a la cámara, no ingresa.
Modificación de imágenes QR	<p>Descripción: permite cambiar la forma de las figuras QR.</p> <p>Actor: usuario.</p> <p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa con la imagen correcta al sistema 2. Se verifica que las imágenes son las que correspondan a su trabajo. 3. Empieza a soldar. 4. Se verifica la calidad del trabajo, 5. Validación de trabajo con un supervisor. <p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presenta imagen errónea al sistema, no ingresa, datos incorrectos
Dar de baja al sistema	<p>Descripción: cuando el sistema no funciona bien o funciona de una manera errónea.</p> <p>Precondiciones: el QR no existe en el sistema.</p> <p>Flujo normal.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa a la aplicación. 2. No realiza los cambios necesarios y sale del sistema <p>Flujo alterno</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema no compila bien las imágenes QR. 2. El sistema se queda congelado o reinicia.

Figura 10. Documentación de Casos de Uso

Fuente: (Mundoi Mecánico, 2009)

Diagrama de Flujo del sistema Vuforia

Vuforia SDK

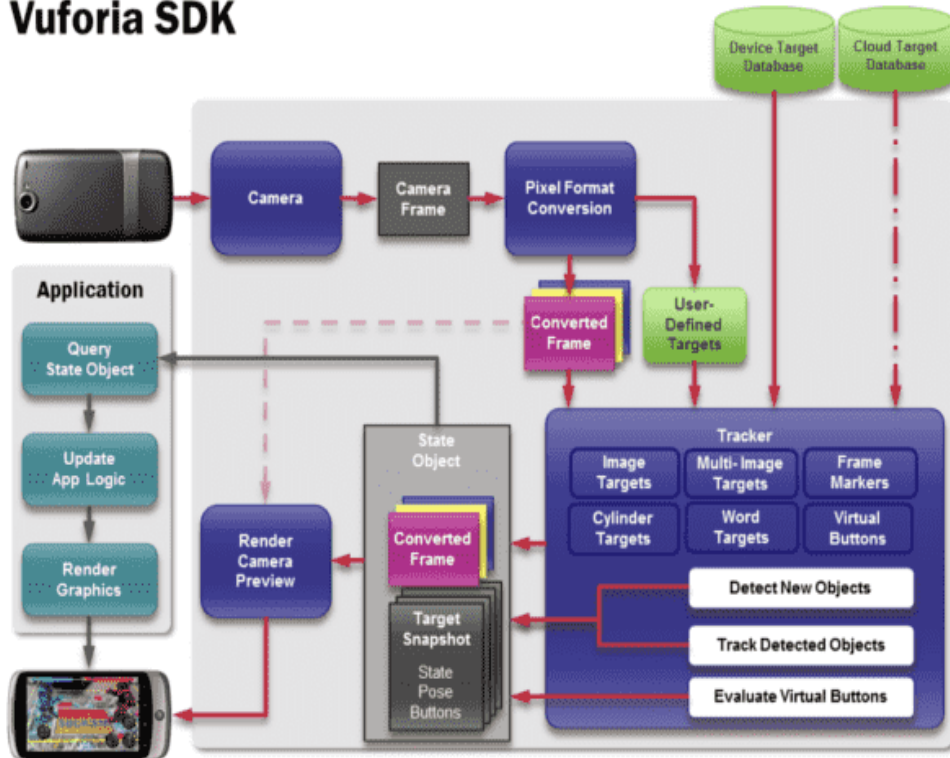
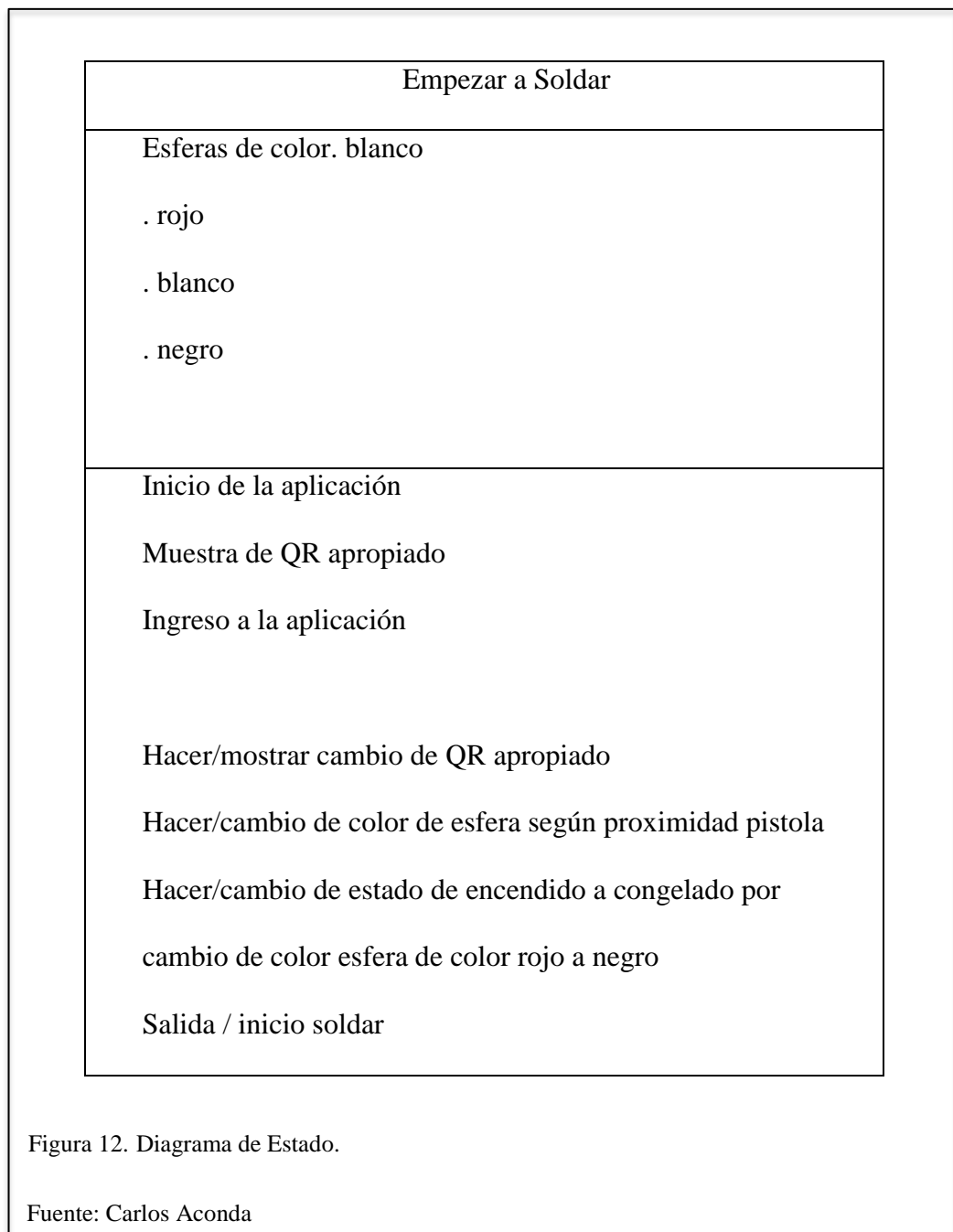


Figura 11. Diagrama de Flujo

Fuente: (biblioteca.unirioja, 2014-2015)

En esta figura se representa de una manera grafica la manera en la que se seguirá la secuencia de cada una de las operaciones que realizará la aplicación



En esta figura se aprecia y se describe el comportamiento que se llevara a cabo cada uno de los elementos y de la manera en que cambia de estado en objeto en particular.

Diagrama de Secuencia

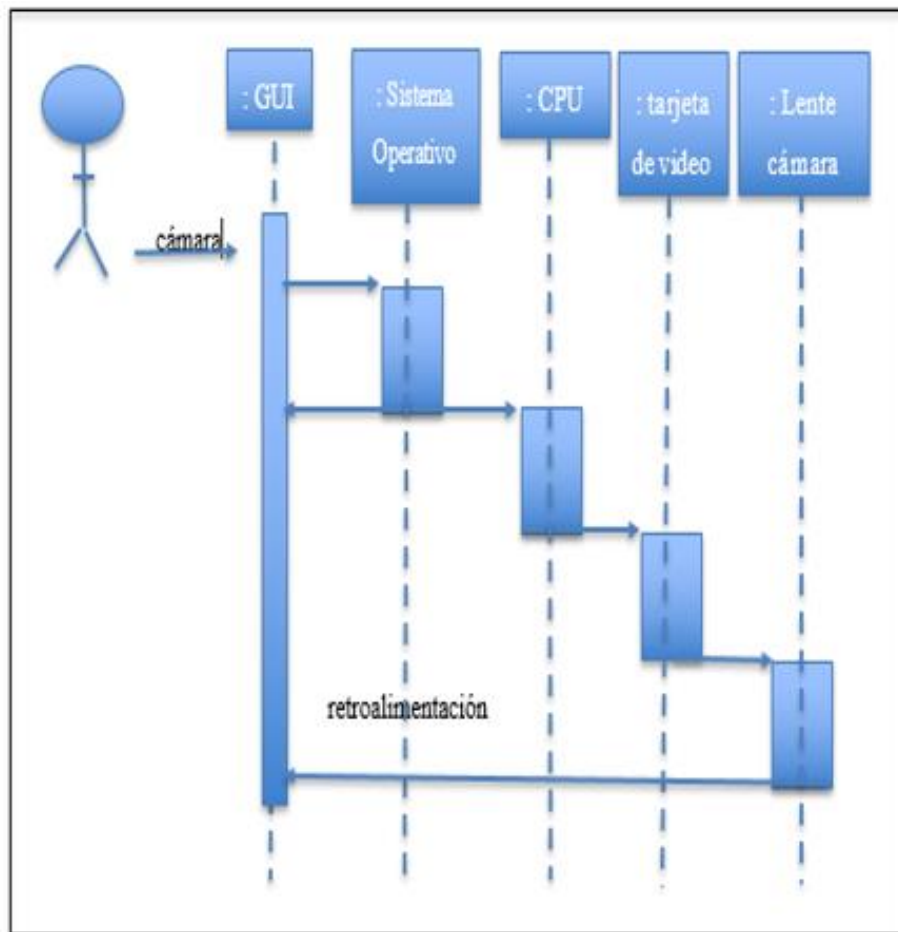


Figura 13 Diagrama de Secuencia

Fuente: Carlos Aconda

Aquí se describe el cómo se va ejecutando el programa desde que el usuario ingresa al sistema y va representado de una manera lógica las operaciones a desarrollar.

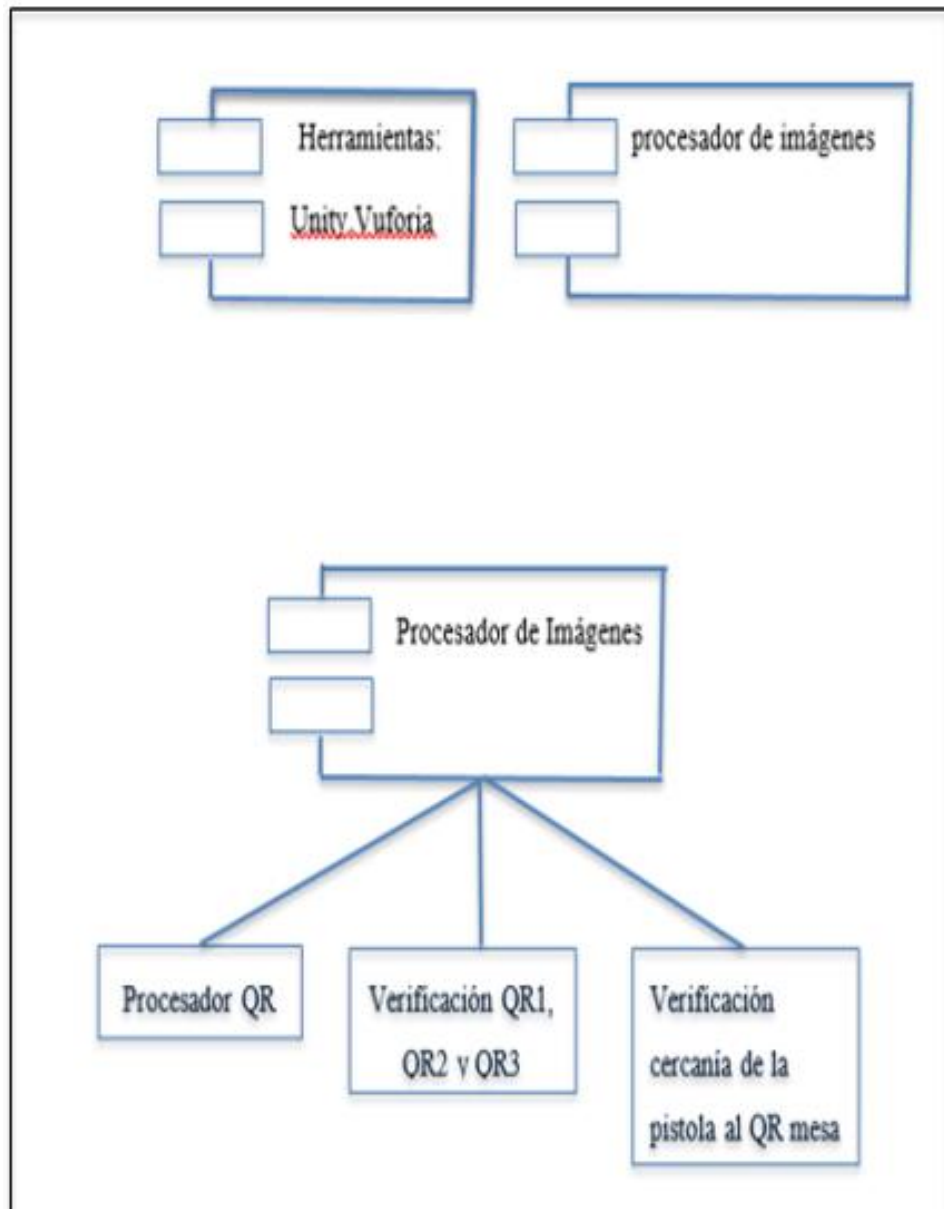


Figura 14. Diagrama de Componentes

Fuente: Carlos Aconda

Diagrama de Colaboración

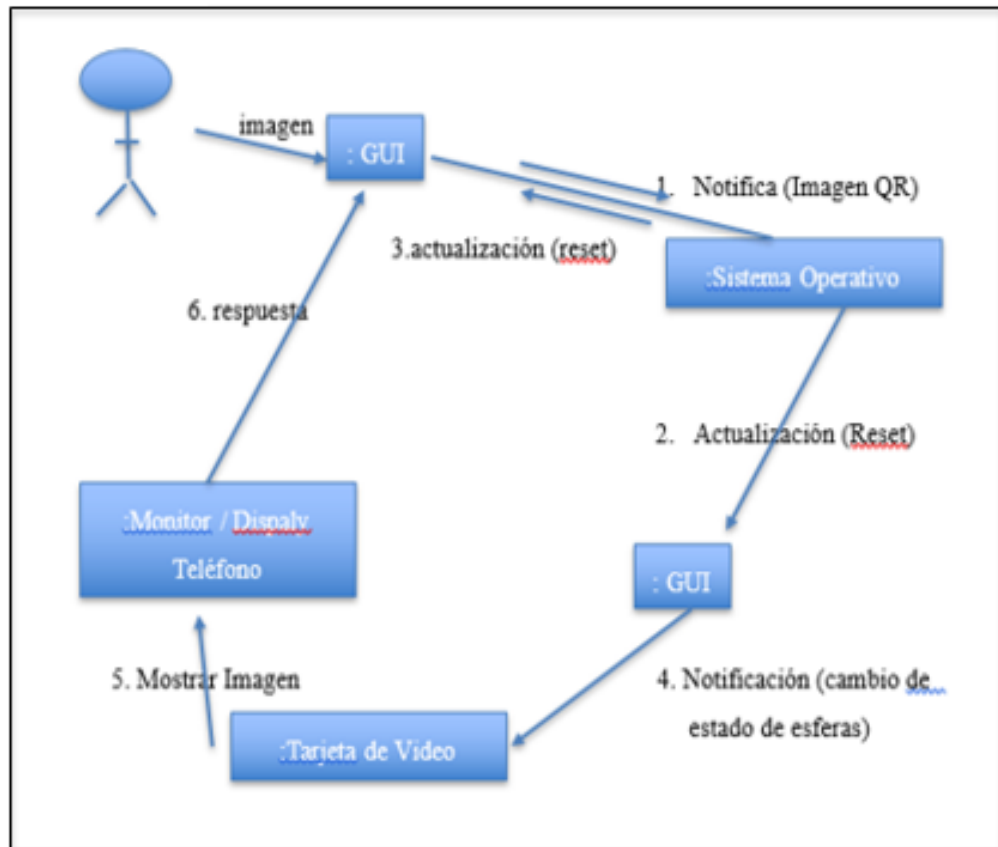


Figura 15. Diagrama de Colaboracion

Fuente: Carlos Aconda

3.3. Diseño funcional del aplicativo

La pistola para soldar funciona mediante el posicionamiento de las esferas que se encuentran adheridas a la mesa de soldar y al cilindro, son quienes le indican al programa la cercanía de la pistola con respecto a ellas para cambiar de color dependiendo de su cercanía.

La función de esta pistola es de tomar la función del electrodo revestido mismo que hace posible la suelda

Las dos imágenes (QR) se funcionan de una manera simultánea ya que se trabajó con ambas dándole una profundidad para poder calcular la separación entre ambos objetos y así lograr el efecto de suelda en el aplicativo cuando ambos elementos ya tengan una determinada cercanía realizan sus funciones como son cambiar de color, emitir luces y emisión de gas.

Según la funcionalidad que se trató de implementar, es educar las destrezas y habilidades que tienen cada uno de los usuarios y a su vez presentar una aplicación de fácil uso y muy didáctica. Esta aplicación podrá ser instalada en el celular y podrá ser usada cada vez que uno así lo requiera y al mismo que aprende se divertirá conociendo esta aplicación.

Según (Aconda, 2017), En efecto la actividad por la cual fue desarrollado este aplicativo fue una sola y es simular el proceso de la suelda eléctrica dando al usuario una perspectiva diferente del cómo se puede adiestrar y aprender al mismo tiempo, mediante un programa inclusivo para el usuario y nada tedioso.

Como funciona un error de soldadura en realidad aumentada

El error que se colocó de manera deliberada es cuando el usuario presiona mucho al electrodo revestido provocando que se pegue al metal y si no se lo retira pronto se quema el electrodo y el revestimiento del cable que va colocado en la pistola, este error se trató de simular en la Realidad Aumentada haciendo que cuando la pistola se acerque mucho a la base donde están las esferas se quemen y aparezcan de color negro, ya cuando las esferas se pintan de este color, el programa sabrá que esta quemado el

electrodo y ya no hará nada y en este caso tocaría reiniciar el programa y volver a realizarlo desde cero.

Como se ve la realidad aumentada con el celular

Al momento de visualizar todo el contenido de la realidad aumentada en la pantalla de un celular es una impresión alucinante ya que uno puede manipular el objeto que se representa en la pantalla del celular de una manera libre.

3.3.1. Diseño de objetos de aprendizaje

El objeto de aprendizaje no es más que un conjunto de recursos didácticos que existe en un entorno virtual, usualmente disponible desde Internet, existe una infinidad de ellos como por ejemplo diagramas, videos, dispositivas, imágenes, etc., por lo cual se optó por una imagen que sería muy representativa para el desarrollo del proyecto.

La imagen a usar fueron unas imágenes QR las mismas que sirven para representar de una manera gráfica en el plano virtual un equipo de suelda, el mismo que realizaría un detalle de lo que se realiza en el plano real dando como único objetivo desarrollar las habilidades de la persona para este trabajo.

Dando así un ambiente más interactivo para el usuario de este sistema y a su vez se ha ido fomentando la participación del usuario como tal y de la tecnología que se tiene actualmente.

Elementos que tiene el objeto de aprendizaje

El usuario cuenta con mundo de recursos digitales que pueden ser auto reutilizados en contenidos educativos con lo cual llevaría a un aprendizaje más fluido y de mejor asimilación para el usuario.

Calidad del objeto de aprendizaje

La calidad de este objeto se vera de una manera virtual, la misma que se desliga del ambiente normal y se convierte en una solución virtual dando así un gran paso para la enseñanza una herramienta no tan cotidiana y que esta fuera de los alcances normales disponibles a la sociedad.

3.3.2. Diseño del módulo de aprendizaje de soldadura

Como se inicia el aplicativo desde el celular

El aplicativo inicia mostrando la versión del trabajo y para que fue diseñado.

Luego se

Como se desarrolla el aplicativo

El aplicativo se desarrolla ya teniendo una meta clara del para que, y del porque se desea implementar, dirigido a quien esta

El aplicativo inicia de una manera lenta debió a la cantidad de elementos que tiene que procesar en su memoria RAM.

Como termina la lección de soldadura

La lección concluye con la representación visual de lo que realizo en el QR el mismo que se lo puede visualizar de una manera muy buena ya que se puede girar o rotar en sus 360° grados y se puede visualizar lo que se realizó.

3.4. Diseño gráfico del aplicativo

La pistola para soldar fue extraída desde un repositorio que se tiene en Unity que es Unity store en el cual se logra simular de una manera didáctica un mundo paralelo a la vida real.

La varilla esta implementada interiormente en la pistola ya que no se logró encontrar una pistola como se usan en todas (El Porta electrodos).

La función de ambas cosas se trabajó dándoles profundidad a las esferas para que el programa simule que se encuentran en una sola posición y que cuando más se va acercando la pistola hacia las esferas vayan cambiando de color de acuerdo a su distancia, esto quiere decir que si su distancia es la correcta las esferas se pitaran de un color rojo encendido, pero si la distancia entre la esfera y la pistola es muy alejada no pasara nada ya que el programa entenderá que aún no hay ningún elemento cerca de las esferas.

Y cuando la pistola se acerque demasiado a las esferas habrá una reacción que se demostrara que las esferas se teñirán de un color negra dándose cuenta el programa que el electrodo revestido está pegado a la pieza de metal y necesita ser removido para continuar esto a su vez no permitirá que continúe la pistola siga soldando (cambiando de color a las esferas) y en consecuencia tocara salir del programa y comenzar de nuevo la práctica hasta tener control sobre el equilibrio de la mano.

En teoría y en la práctica una buena suelda se tendrá que visualizar cuando el cordón que se lo haga de una manera corrida y sin ninguna clase de fallas, en este caso se podrá visualizar de una manera cómoda que se puede girar el QR en 360° y verificar el buen estado de la suelda que se realizó.

3.5. Diseño de la realidad aumentada

Sistema Unity

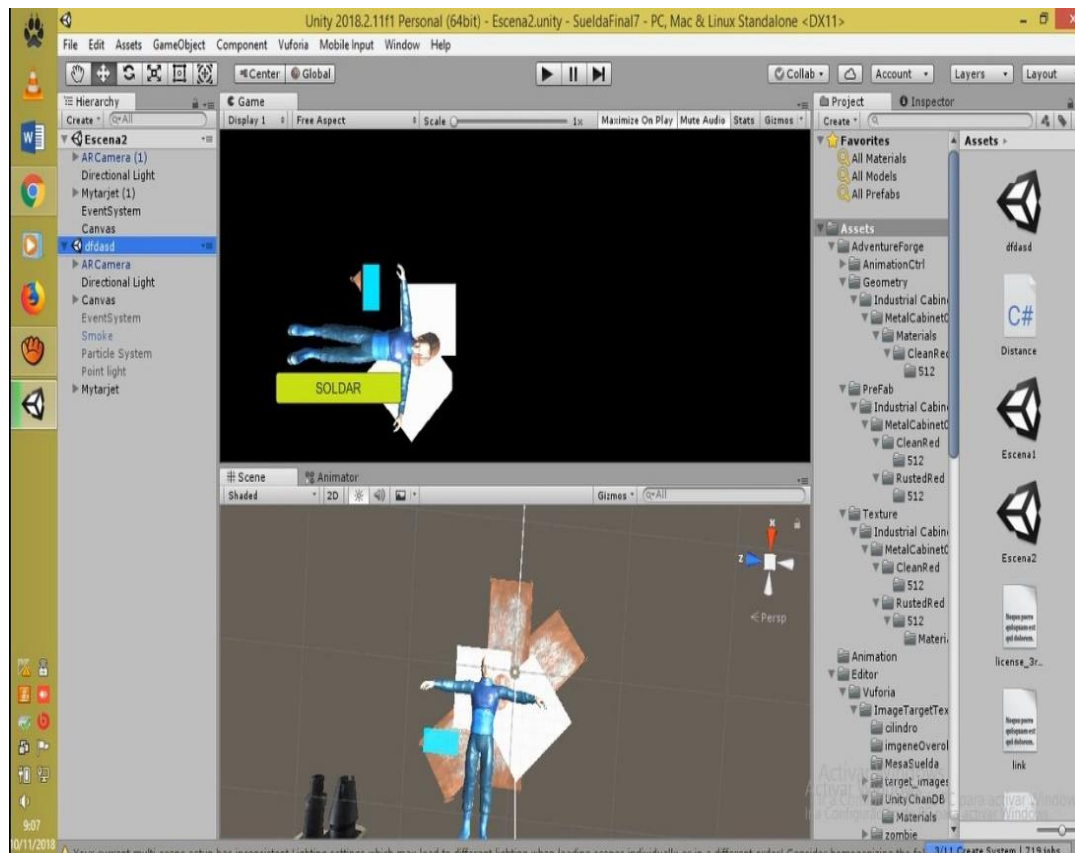


Figura 16 . Diseño de Maniquí

Fuente: Carlos Aconda

Dispositivo ya con el sistema precargado

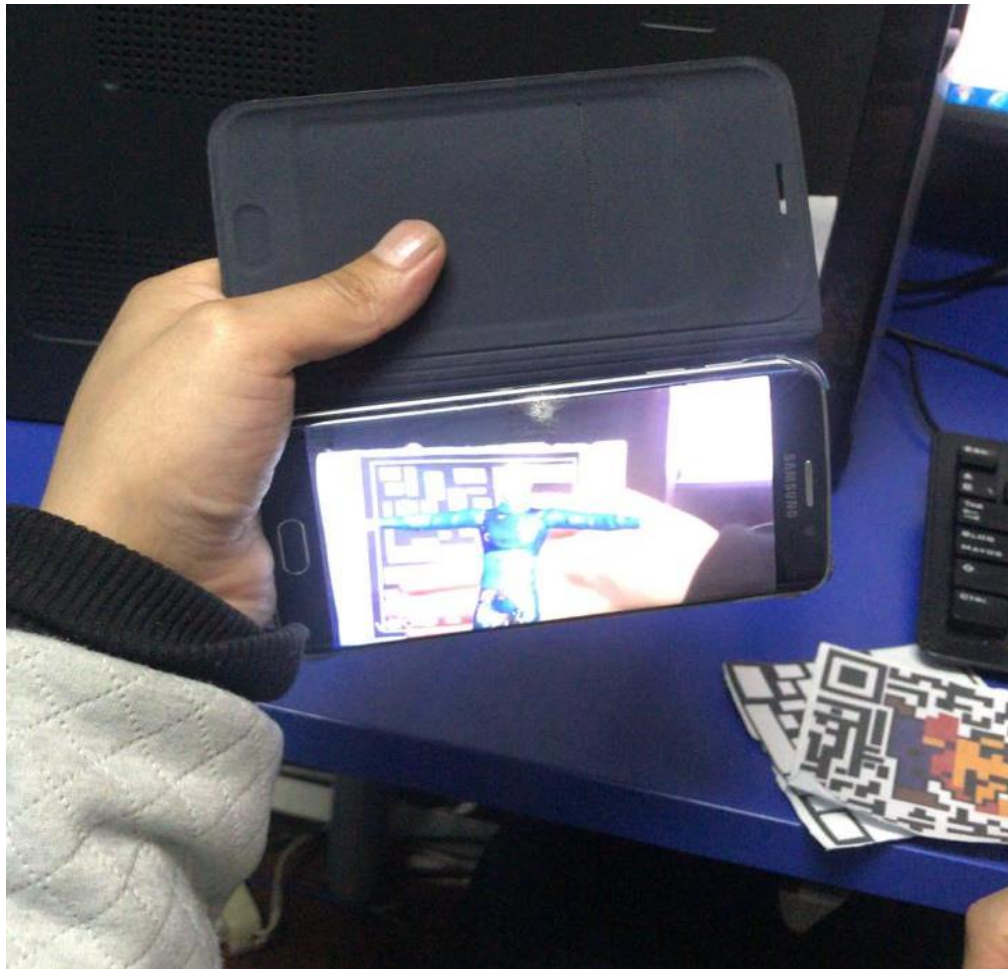


Figura 17 . Apk del maniquí representado en el dispositivo

Fuente: Carlos Aconda

El maniquí sirve como punto inicio el cual permite el ingreso al sistema si esta uniformado correctamente y con este QR (imagen) se lo podra hacer.

Presentacion premilimar en el PC

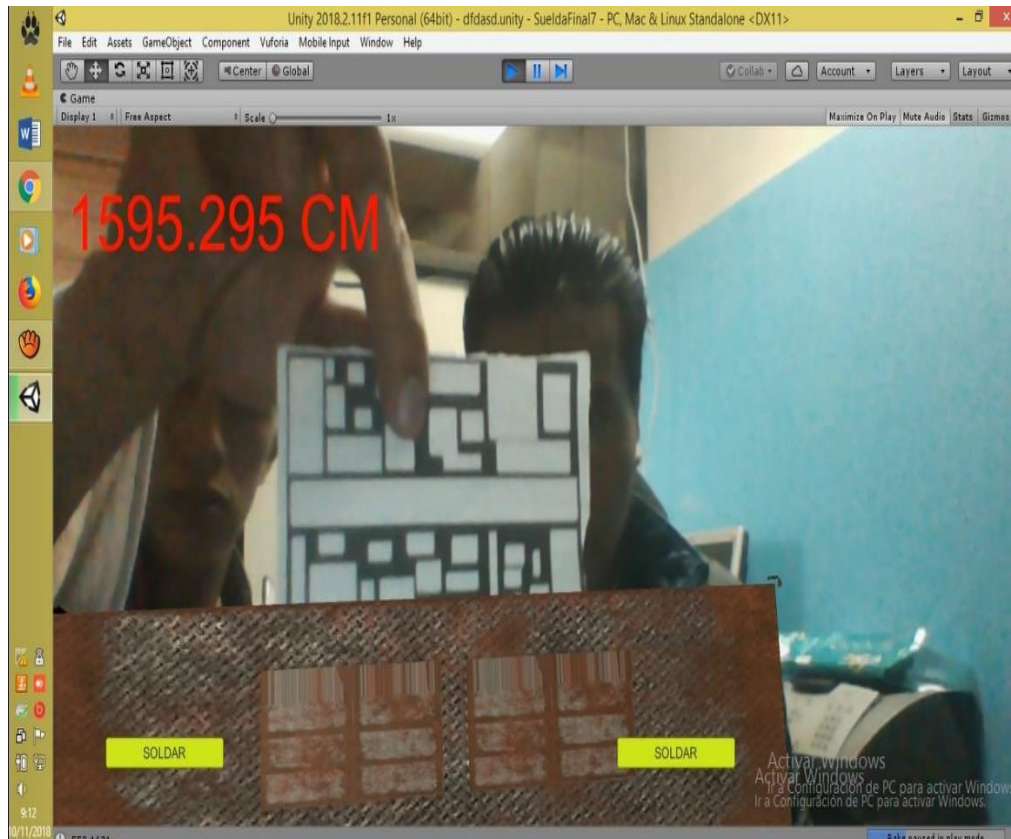


Figura 18 . Representación de la mesa con su respectivo QR.

Fuente: Caros Aconda

Aquí se muestra el QR en frente de la cámara que hace las veces de espejo mágico transformando esta imagen en una mesa con dos platinas listas para empezar con la suelda.

QR, imagen de la mesa

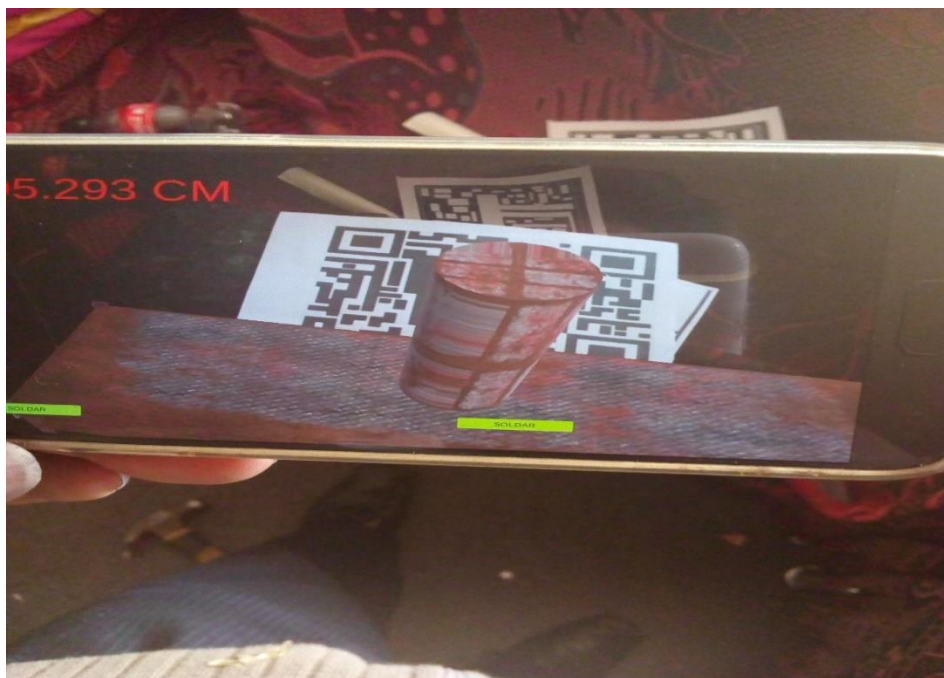
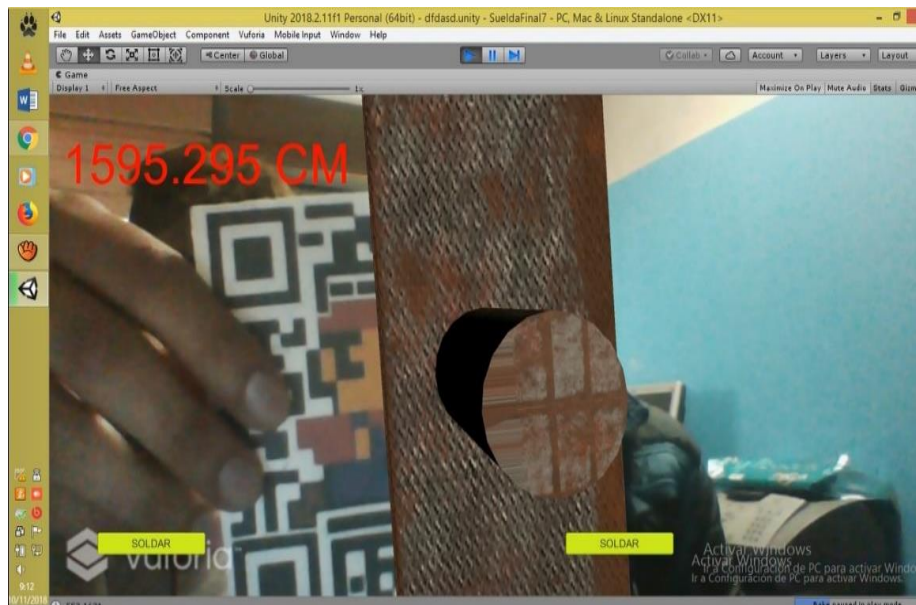
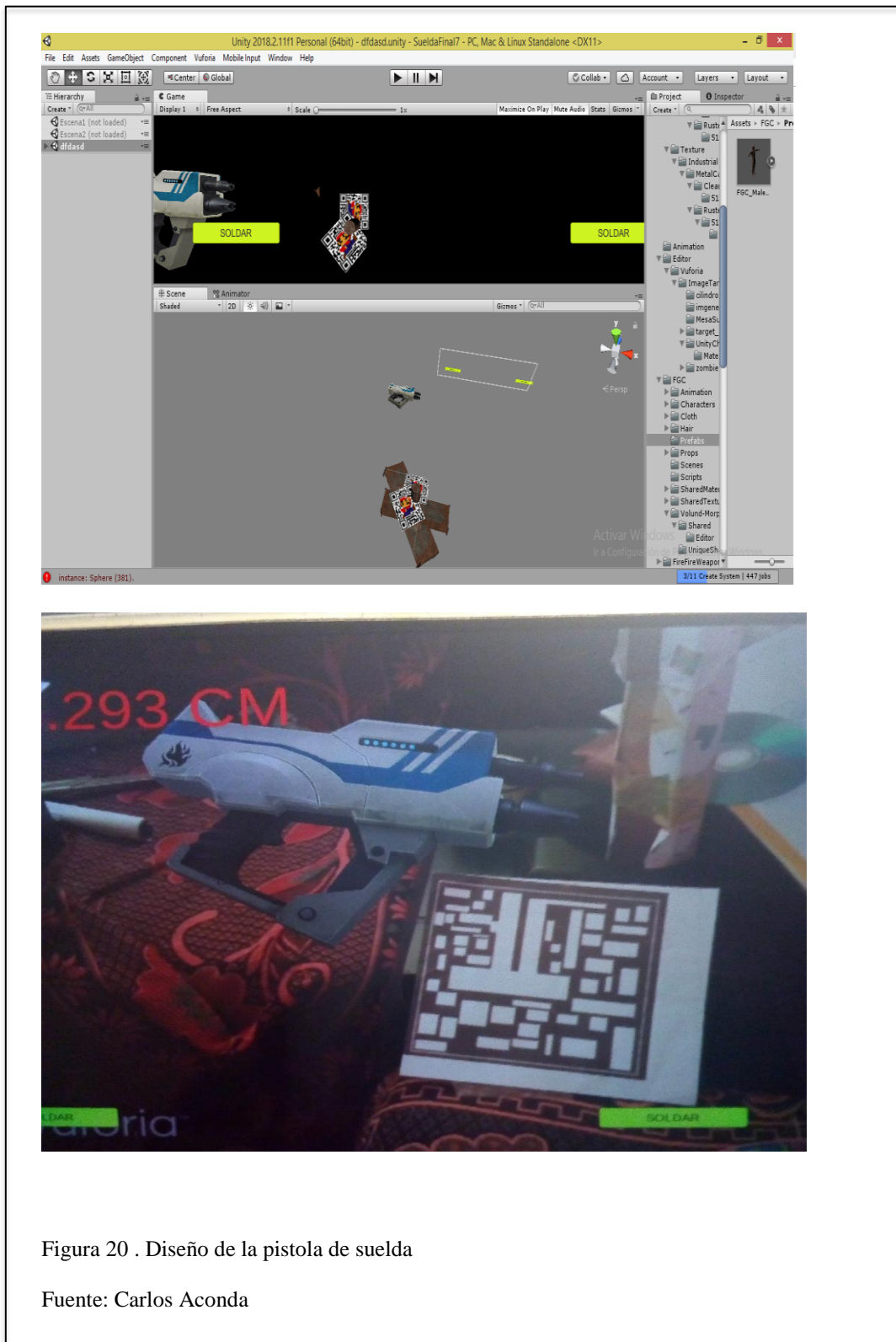


Figura 19 . Mesa 2 con el cilindro

Fuente: Caros Aconda

En la figura 19, Se observa a la imagen representada en el PC, mientras que la imagen de abajo está siendo procesada en el dispositivo.



En la figura 20, Se previa en la parte superior el diseño de la pistola de suelda en el PC, en la parte de abajo ya tenemos la pistola terminada y ejecutándose en el dispositivo.

CAPÍTULO 4

4. EVALUACIÓN DEL DISEÑO

El aprendizaje se evaluará mediante una tabla de puntuaciones que medirá la eficiencia al momento de soldar, en el QR1 se debe unir los dos pedazos de metal y en otro QR2 colocar un cordón en toda la base del cilindro. dar la forma que se simule la suelda eléctrica en ambos QR

¿Como se evalúa que realizo un bu trabajo de soldadura?

Esto es fácil ya que al momento de que se termine el trabajo se podrá visualizar levantando el QR a la altura de la vista ya que estos QR se los puede rotar en 360° y no se pierde ningún detalle de lo que realizo el estudiante en su práctica.

¿Como se evalúan los conocimientos teóricos?

Los conocimientos teóricos se los deberán retroalimentar desde la red o de algún centro de estudios o por último de alguna revista o por parte de las personas que le rodeen en su entorno, ellas también algo sabrán de este Arte que es La Suelda eléctrica.

4.1. EVALUACIÓN TÉCNICA DEL DISEÑO

Según la metodología usada para el diseño se evalúa la calidad de este en función de su versatilidad y maniobrabilidad al momento de realizar dicho trabajo.

¿El resultado que tan cercano a la realidad esta?, para ser verdaderos en este resultado está un poco separado de la realidad ya que en la realidad los instrumentos que se manipulen son de mayor contextura, peso y dimensiones.

Y a su vez tiene riesgos tanto físicos como emocionales. Los cuales se los puede tratar si se lleva la indumentaria que se lo solicita por ley y los riesgos emocionales sería al pensar que si lo pueden hacer en su subconsciente y a la hora de la verdad o le sale como se lo pensó.

4.1.1. Evaluación de la funcionalidad del aplicativo

Un grupo de usuarios luego de usar el aplicativo, respondió una encuesta sobre cómo funciona, su facilidad, que tan intuitivo es, que tanto le ayuda al aprendizaje, que sugerencias da para mejorar el aplicativo, así como también del cómo vio la ejecución del mismo de una manera virtual la misma que en el país aún no está presente en máquinas grandes o en los centros de enseñanza.

¿Cuáles fueron las preguntas de la encuesta sobre este punto?

Las preguntas fueron más acerca del porque no se implementaba estas plataformas de estudio en los centros de capacitación para este tipo de trabajos.

¿Otra que tan simple se veía el programa antes de empezar a trabajarlo y del porque su implementación en un teléfono?

4.1.2. Evaluación de carga y estrés del aplicativo

La evaluación de carga del aplicativo se realiza mediante una encuesta en la que este aplicativo se permitirá que se lo manipule por varias personas dado de esta manera una percepción más objetiva de lo que el usuario requiere o necesita orientada al propósito que busca para solventar la ayuda y el aprendizaje de este de empleo o trabajo.

En cuanto al estrés al momento de usar la aplicación no es mucha ya que se trata de un juego mas no de un trabajo en sí, salve destacar que esta aplicación es para la ayuda de encontrar una fuente de trabajo.

4.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL DISEÑO

En cuánto costó el diseño del módulo fue de una inversión módica tanto por el aplicativo que se lo adquiere de una manera gratuita en la Web y los demás componentes son la ejecución del programa en si viendo los parámetros y objetivos al cual está destinado el trabajo.

Cuanto costo el diseño (costo de partes ensambladas (disipador de calor), del software, de los tags, costo hora hombre y cuantas horas tomo hacer el aplicativo) el costo total del proyecto.

Tabla 5. Presupuesto de Aplicación

Materiales	Costo
Adquisición de Smartphone	\$ 350
Adquisición de Software	\$ 50
Cartón prensado para soporte de dispositivo	\$ 3.50
Disipadores para evitar recalentamiento del celular	\$ 8
Hora Hombre	\$ 600
Total	\$ 1011.50

En esta tabla se pude visualizar el costo de los materiales que se usó, para sacar la aplicación y que funcione.

4.2.1. Costos de otras soluciones similares

Los costos de otras soluciones disponibles en el país son ningunos, ya que en el país no se ha fomentado este arte aún en el mercado y solo existen fuentes estos simuladores en otros países, pero en dispositivos mucho más grandes, como por ejemplo lo que muestra el sitio web del simulador Lincoln Electric.

CONCLUSIONES

La hipótesis del trabajo planteado se cumplió a cabalidad, ya que los procedimientos y criterios adoptados al manipular la herramienta de Realidad Aumentada cumplieron la meta propuesta que era el lograr que una persona independientemente de su clase social, rango o estatus económico pueda aprender o al menos tener las destrezas que son fundamentales al momento de realizar un trabajo práctico, como lo es el de Suelta Eléctrica, debido a las siguientes razones.

- Luego de analizar las técnicas y fortalezas de la Realidad Aumentada se logró generar una aplicación que será de mucha ayuda para la persona que busque una oportunidad de encaminar sus destrezas y habilidades al ámbito laboral.
- Con esta aplicación se logró tener mayor destreza con en el equilibrio y también con el control mano vista siendo esto ya una gran ventaja al momento de usar una maquina real.
- Se comprobó que mediante el uso de esta aplicación las personas que lo manipularon tuvieron mayor control mano vista al momento de usar esta herramienta en vivo, al contrario de las personas que no tuvieron acceso a la aplicación antes mencionada.
- Se debe tomar muy en cuenta que esta aplicación no resuelve todos los pormenores que tiene un centro de estudios que son enfocados a la preparación de profesionales en esta rama, esta aplicación no intenta reemplazar a los centros de estudios, pero si da una gran ayuda para el adiestramiento personal y este a su vez le ayudara a conseguir un trabajo en este oficio.

RECOMENDACIONES

- Una de las recomendaciones para una futura ampliación sobre esta aplicación, se recomienda tomar muy en cuenta las herramientas que a su momento ya deben tener mejor avance en su software, que el UNITY pero si no lo es, optar por una de las actualizaciones que deben mostrar una mejor manera de optimizar los recursos para funcionar en un smartphone.
- Se recomienda buscar una interface menos pesadas para que el dispositivo trabaje de una manera más fluida, para esto se debe hacer varias encuestas para ver en qué tipo de actualizaciones se necesita mejorar en la aplicación y seguido de varias pruebas para así poder descartar cualquier daño en cada uno de nosotros como usuarios, cuando se realicen las pruebas a campo libre.

LISTA DE REFERENCIAS

Alamy. (2019). *Manuel de Soldadura de arco de metal*. Obtenido de

<https://www.alamy.es/foto-manual-de-soldadura-de-arco-de-metal-25039079.html>

ALICAT SCIENTIFIC. (2019). *Soldadura TIG*. Obtenido de

<https://www.alicat.com/spanish/soldadura-tig-gas-inerte-tungsteno/>

Andro4all. (2019). *andro4all*. Obtenido de

<https://www.deustoformacion.com/blog/disenio-produccion-audiovisual/para-cuantas-plataformas-podemos-programar-videojuegos-con-unity>

biblioteca.unirioja. (2014-2015). *niversidad de la RIOJA*. Obtenido de

https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE001004.pdf

CERRABOJ. (2019). *CERRABOJ especialistas en carpinteria metálica*. Obtenido de

<http://www.cerraboj.com/es/blog/soldadura-mig-2.html>

demaquinasyherramientas. (2011). *de maquinas y herramientas*. Obtenido de

<https://www.demaquinasyherramientas.com/soldadura/soldadura-mig>

demaquinasyherramientas. (2011). *de maquinas y herramientas*. Obtenido de

<https://www.demaquinasyherramientas.com/soldadura/soldadura-mig>

DEUSTOFORMACION. (16 de 08 de 2017). *Blog de Empresa s y nuevas*

tecnologias. Obtenido de <https://www.deustoformacion.com/blog/disenio-produccion-audiovisual/para-cuantas-plataformas-podemos-programar-videojuegos-con-unity>

ELECTRIC, LINCOLN Company. (1999 - 2019). *Soldadura MIG y TIG*. Obtenido de <https://www.lincolnelectric.com/es-es/support/welding-how-to/Pages/mig-tig-welding-category.aspx>

ELECTRIC, LINCOLN Company. (19999 - 2019). *Fundamentos de Soldadura por Arco*. Obtenido de <https://www.lincolnelectric.com/es-mx/support/process-and-theory/Pages/arc-welding-detail.aspx>

ESAB. (2019). *CENTRO DE CONOCIMIENTO ESAB*. Obtenido de https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/blog/proceso_soldadura_arco_sumergido.cfm

ESPE. (07 de 12 de 2011). *Arquitectura de Android*. Obtenido de <https://sites.google.com/a/espe.edu.ec/programacion-ii/android/a-1---arquitectura-de-android>

ESPE. (17 de 12 de 2011). *Estructura de Bases de Datos en Java*. Obtenido de <https://sites.google.com/a/espe.edu.ec/programacion-ii/android/a-1---arquitectura-de-android>

GNCCaldería. (2016). Obtenido de <http://www.gnccaldereria.es/tipos-de-soldadura/>

Ingemecanica. (s.f). *Ingemecanica*. Obtenido de <http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn40.html>

Innovae. (2018). *Blog de noticias y novedades sobre Realidad Aumentada*. Obtenido de <http://realidadaugmentada.info/tecnologia/>

KFca, MATERIALES Y LAMINADOS. (30 de 03 de 2018). *MATERIALES Y LAMINADOS KFca*. Obtenido de <https://mlkfca.blogspot.com/2018/03/soldadura-mig.html>

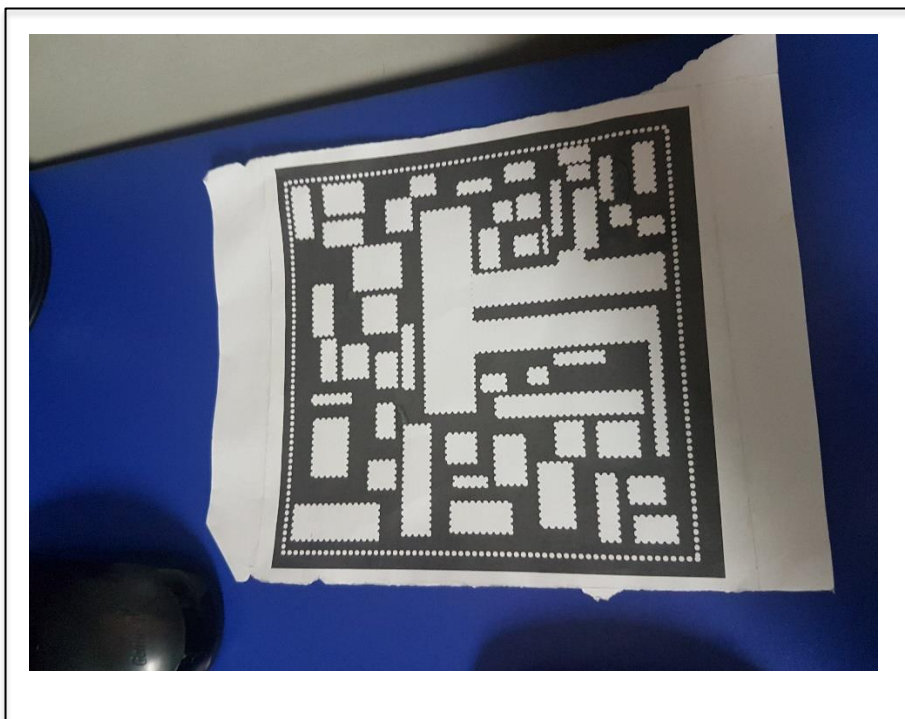
Linde-GasEc. (2017). *Gases Industriales Ecuador*. Obtenido de http://www.linde-gas.ec/es/processes/cutting_joining_and_heating/welding/tungsten_inert_gas_welding/index.html

Mecánico, M. (17 de septiembre de 2019). *Mundoi Mecánico*. Obtenido de <http://stiward-mundoimecnico.blogspot.com/2009/09/procesos-soldadura-de-arco-de-metal.html>

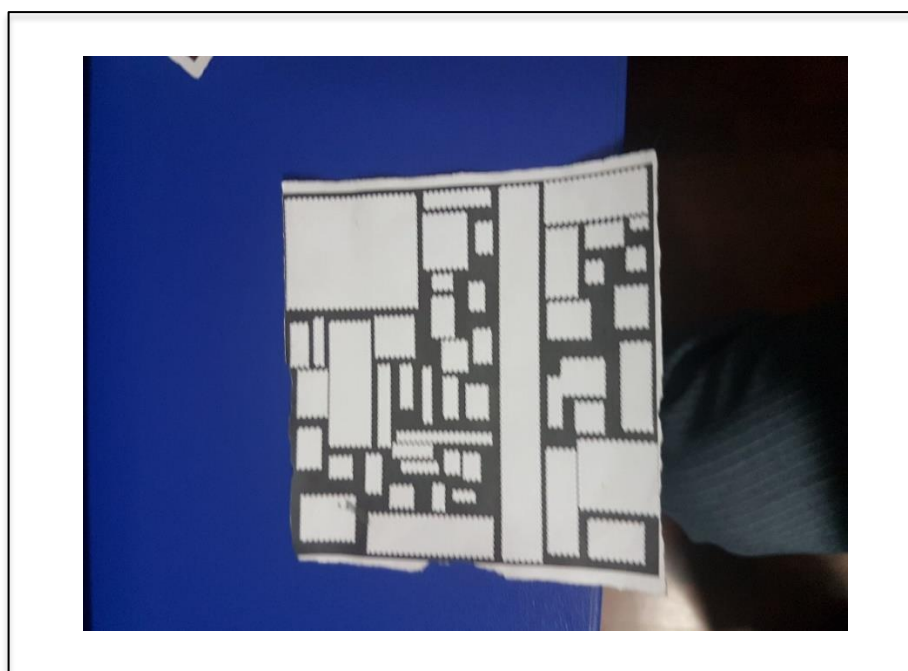
Mundoi Mecánico. (17 de septiembre de 2009). Obtenido de <http://stiward-mundoimecnico.blogspot.com/2009/09/procesos-soldadura-de-arco-de-metal.html>

Soldadura MIG MAG. (s.f.). *Sldadura MIG MAG*. Obtenido de <http://wwwsoldaduraspecial.blogspot.com/p/principios.html>

ANEXOS



QR del Maniquí y de la Pistola



QR de la mesa con las 2 platinas



QR de la mesa con el Cilindro Metálico.